

令和3年度津山工業高等専門学校専攻科入学者選抜試験

学力選抜（前期）検査問題

専門科目

電子・情報システム工学専攻

受 検 番 号

--

科 目 名	選択する科目（○印を記入）
電 気 磁 気 学	問題用紙 2 枚
電 気 回 路	
電 子 工 学	問題用紙 2 枚
プ ロ グ ラ ミ ン グ	問題用紙 2 枚
マイクロナンピュータ工学	問題用紙 2 枚
情 報 シ ス テ ム	

※ 2 科目を選択

※注意

- この表紙の指定欄へ、受検番号を記入してください。
- 解答にあたっては、2科目を選択し、上記の「選択する科目」欄へ○印を記入してください。○印が記入された科目以外は採点対象外の科目として扱いますので注意してください。
- 提出にあたっては、この綴りは取り外さず、そのまま提出してください。

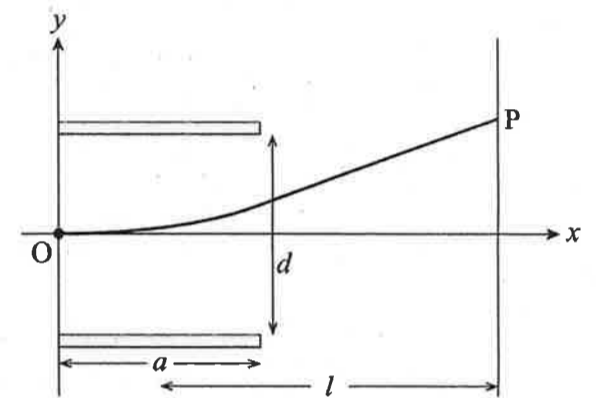
【学力（前期）】

令和3年度専攻科検査問題（科目名：電気磁気学）

受検番号 _____

【注意】以下の全ての問題において、答えに単位をつけなくて良い。特に断らない限り、真空中として解くこと。ただし、物理定数や円周率 π 、平方根はそのままが良いとする。また、最終的な数式や数値だけではなく、解法の論理を分かりやすく記述すること。単なる式の羅列など、記述が不十分な際には減点する。

1. 右下図のように、長さが a 、間隔 d の2枚の平行極板に電圧 V を印加する。極板に平行に速さ v_0 で原点 O から入射した電荷 q の荷電粒子が、極板の中央から測って距離 l の位置に、粒子の入射方向に垂直に置かれた蛍光板上の点 P に衝突するとき、粒子の垂直方向の変位 y (点 P の y 座標) を求めよ。ただし、荷電粒子に作用する重力は無視して良い。



2. 半径がそれぞれ r と R ($r < R$) の導体球を同心とした球形コンデンサーの静電容量を求めよ。

【学力（前期）】

令和3年度専攻科検査問題（科目名：電気磁気学）

受検番号 _____

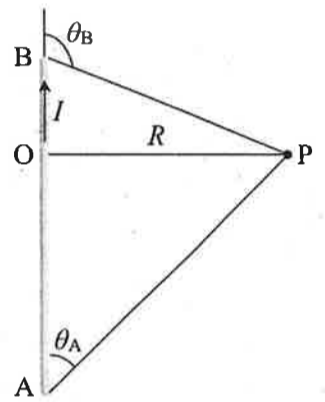
【注意】以下の全ての問題において、答えに単位をつけなくて良い。特に断らない限り、真空中として解くこと。ただし、物理定数や円周率 π 、平方根はそのままが良いとする。また、最終的な数式や数値だけではなく、解法の論理を分かりやすく記述すること。単なる式の羅列など、記述が不十分な際には減点する。

3. 以下の問いに答えよ。

(1) 右下図の直線電流 I のAB部分が、図の点Pにつくる磁束密度 $B(P)$ が

$$B(P) = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} (\cos \theta_A - \cos \theta_B)$$

で与えられることを示せ。

(2) (1)の結果を用いて、1辺の長さが a の正方形の導線回路に電流 I が流れているとき、正方形の中心Oにつくられる磁束密度 $B(O)$ を求めよ。

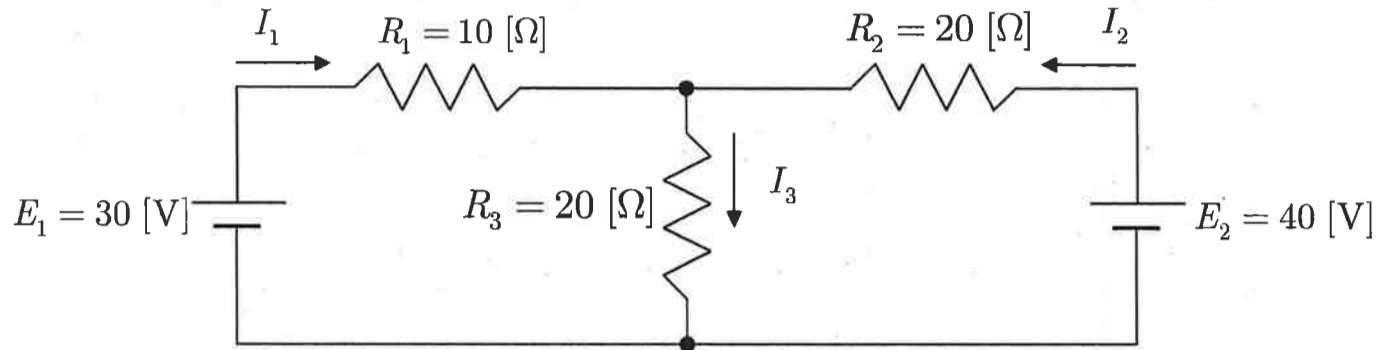
起電力が φ 、内部抵抗が r の n 個の電池を直列に接続し、これを抵抗 R につなぐときに回路を流れる電流の大きさを求めよ。また、起電力が φ 、内部抵抗が r の n 個の電池を並列に接続し、これを抵抗 R につなぐときに回路を流れる電流の大きさも求めよ。

【学力（前期）】

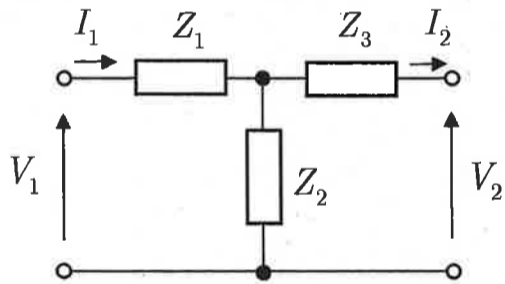
令和3年度専攻科検査問題（科目名：電気回路）

受検番号 _____

【問題1】下の回路図において、キルヒホッフの法則を用いて電流 I_1 , I_2 , I_3 の値を求めよ。

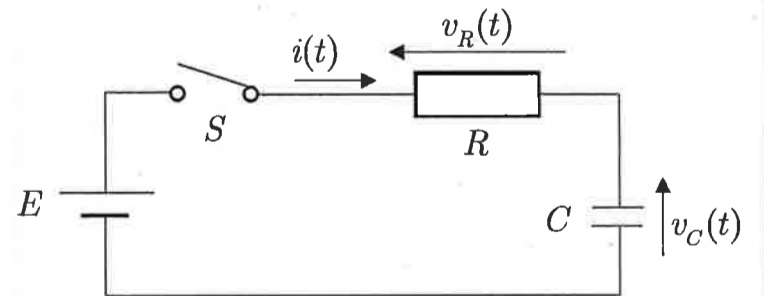


【問題2】次の回路の F マトリクスを求めなさい。



【問題3】次の回路において、 $t = 0$ [sec] でスイッチ S を閉じて直流電圧 E を加えるとき、次の問いに答えなさい。ただし、 $t < 0$ において、コンデンサの電圧 $v_C = 0$ [V] とする。

- (1) コンデンサの電圧 $v_C(t)$ を用いて、回路方程式を求めなさい。
- (2) $v_C(t)$ を求めなさい。
- (3) $v_C(t)$ と $v_R(t)$ の時間変化の様子をグラフで描きなさい。



【学力 (前期)】

令和 3 年度専攻科検査問題 (科目名: 電子工学)

受検番号 _____

1. 電子の特性を説明する以下の記述の①～⑦に当てはまる語句を以下の解答欄に埋めなさい。

- (1) 電子の状態を決めている 4 つの量子数とは, (①) 量子数, (②) 量子数, (③) 量子数, (④) 量子数である。
- (2) 半導体にエネルギーギャップ以上のエネルギーを持つ (⑤) を照射すると価電子帯の電子の一部が伝導帯に励起され, 伝導帯には自由電子が, 価電子帯には (⑥) が発生する。
- (3) 伝導帯に励起された自由電子と価電子帯の (⑥) が結合するプロセスを (⑦) といい, このとき伝導帯の自由電子と価電子帯の (⑥) とのエネルギー差は, 光や熱の形で放出される。

解答欄

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦

※①～④は順不同

2. p 型半導体と n 型半導体を接合したとき, ①熱平衡状態, ②順バイアス時, ③逆バイアス時のエネルギー帯図を描きなさい。但し, 価電子帯 (EV), 伝導帯 (EC), フェルミ準位 (EF) の位置と拡散電位の関係が分かるように示すこと。

①熱平衡状態

②順バイアス時

③逆バイアス時

3. npn 型のバイポーラトランジスタにおいてベース接地電流増幅率 α が 0.993 のとき, エミッタ接地の電流増幅率を求めなさい。

【学力(前期)】

令和3年度専攻科検査問題 (科目名: 電子工学)

受検番号 _____

4. 図1の増幅回路で電源電圧 $V_{CC}=12[V]$, $R_A=10[k\Omega]$, $R_B=50[k\Omega]$, $R_C=4[k\Omega]$, $R_E=1[k\Omega]$, $V_{BE}=0.6[V]$ で, ベース電流は近似計算で無視できるほど小さく, コンデンサは全て交流的に短絡であるとして, 次の問に答えよ.
なお, トランジスタの特性は入力抵抗 $h_{ie}=1[k\Omega]$, 電流増幅率 $h_{fe}=h_{FE}=100$, 電流帰還率 $h_{re}=0$, 出力コンダクタンス $h_{oe}=0[S]$, とする.

(1) トランジスタの動作点の電圧 V_{CE} と電流 I_C はいくらか。

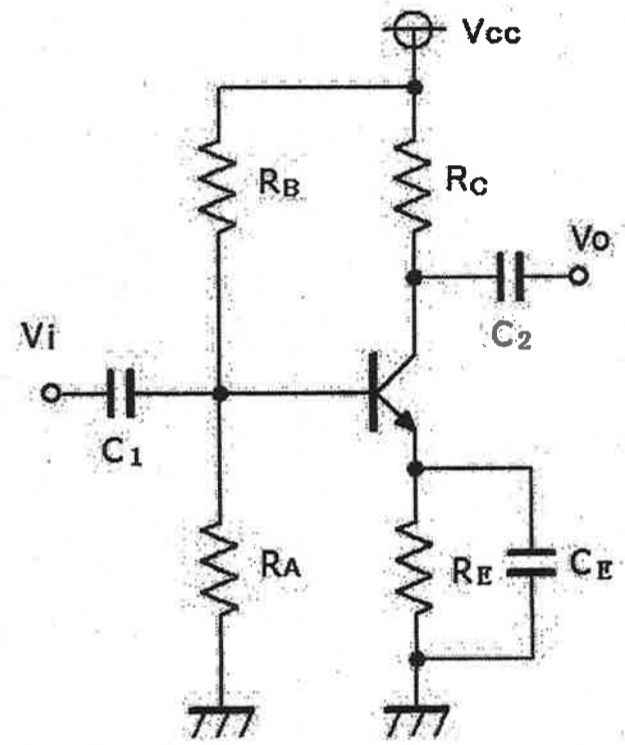


図1

答え. $V_{CE} =$ _____ , $I_C =$ _____

(2) 中域周波数における電圧増幅度 A_v はいくらか。

答え. $A_v =$ _____

【学力 (前期)】

令和3年度専攻科検査問題 (科目名: プログラミング)

受検番号 _____

1. int 型の変数 a, b, c の値が, それぞれ 10, 5, 0 であるとき, 以下のプログラムの実行結果を答えよ。答えは解答欄に答えよ。

```

(1)printf(" !a = %d\n ", !a );
(2)printf("a == c = %d\n", a == c );
(3)printf("( a ? b : c ) = %d\n", a ? b : c );
(4)printf(" !( a != b ) || 1 = %d\n", !( a != b ) || 1 );
(5)printf(" b++ * a = %d\n", b++ * a );
    printf(" b = %d\n" , b );

```

解答欄

(1)	
(2)	
(3)	
(4)	
(5)	

2. 次の C 言語のプログラムは, 要素数が no である配列 x の要素の最小値を返す関数である。プログラムの空欄①~③に入れるべき適切な変数名, 文, 式, 記号または数値を答えよ。答えは解答欄に答えよ。

```

int min_value( int x[], int no )
{
    int i, min = ①;
    for( i = ②; i < ③; i++ )
        if( x[i] < min ) min = x[i];
    return( min );
}

```

解答欄

①	
②	
③	

3. 次の C 言語のプログラムは, 2 つの変数 a, b を昇順になるように並べ替える関数である。プログラムの空欄①~④に入れるべき適切な変数名, 文, 式, 記号または数値を答えよ。答えは解答欄に答えよ。

```

void swap( int *nx, int *ny )
{
    int temp = *nx;
    *nx = ①;
    *ny = ②;
}
void sort( int *a, int *b )
{
    if( *a > *b )
        swap( ③, ④ );
}

```

解答欄

①	
②	
③	
④	

【学力 (前期)】

令和3年度専攻科検査問題 (科目名: プログラミング)

受検番号 _____

4. 次のC言語のプログラムは、座標平面上の2点A(x₁, y₁), B(x₂, y₂)の距離ABと線分ABの midpoint Mの座標を求めるプログラムである。以下に示す実行結果例, 変数の説明をもとに, プログラムの空欄(a)~(i)を埋めよ。答えは解答欄に答えよ。

実行結果例:

Aの座標を入力して下さい(x,y): 10,0

Bの座標を入力して下さい(x,y): 0,10

2点間の距離は14.14です。

2点間を結ぶ線分の midpoint座標は(5.00, 5.00)です。

変数の説明:

a: 座標Aの構造体変数

b: 座標Bの構造体変数

t: midpoint座標の構造体変数

```

#include <stdio.h>
#include <math.h>
struct POINT
{
    double x;    //x座標
    double y;    //y座標
};
(a) distance((b))
{
    double m, n, r;
    m = c.x - d.x;
    n = c.y - d.y;
    r = (c);
    return( r );
}
(d) midpoint((e))
{
    pa -> x = (f);
    pa -> y = (g);
}
int main( void )
{
    struct POINT a, b, t;

    printf( "Aの座標を入力して下さい(x,y): " );
    scanf( "%lf,%lf", &a.x, &a.y );
    printf( "Bの座標を入力して下さい(x,y): " );
    scanf( "%lf,%lf", &b.x, &b.y );
    printf("2点間の距離は%.2fです。¥n", distance((h)) );
    midpoint((i));
    printf("2点間を結ぶ線分の midpoint座標は( %.2f, %.2f )です。¥n",
    t.x, t.y );
    return( 0 );
}

```

解答欄

(a)	
(b)	
(c)	
(d)	
(e)	
(f)	
(g)	
(h)	
(i)	

【学力(前期)】

令和3年度専攻科検査問題 (科目名: マイクロコンピュータ工学)

受検番号 _____

1. 10進数の減算である「 $8 - 3$ 」を2進数で計算することに関して、以下の問いに答えよ。なお、2進数は8ビットで表現すること。

(1) 10進数「 $+8$ 」および10進数「 $+3$ 」を、それぞれ符号付絶対値表現の2進数に変換し、その2つの2進数の減算を行え。なお、符号付絶対表現とは、最上位のビット (MSB) を符号ビットに使用する表記方法で、「 $+$ 」の場合は最上位ビット (MSB) を0、「 $-$ 」の場合は最上位ビットを1とする。

(2) 10進数「 $+8$ 」については(1)と同じであるが、10進数「 -3 」を2の補数表現の2進数に変換し、その2つの2進数の加算を行え。

解答欄

(1)

(2)

2. アナログ信号からデジタル信号に変換するA/D変換において行われる「標本化」と「量子化」とは、それぞれどのような処理であるか、簡単に説明せよ。

解答欄

(標本化)

(量子化)

【学力(前期)】

令和3年度専攻科検査問題 (科目名: マイクロコンピュータ工学)

受検番号 _____

3. 選択制御信号 S に従って、2つの入力信号 X または Y 入力値が、出力端子 Z の出力値となるマルチプレクサ(セレクタ)について、以下の問いに答えよ。なお、マルチプレクサの動作は $S=0$ ならば $Z=X$ 、 $S=1$ ならば $Z=Y$ とする。

(1) S 、 X および Y によって Z を与える加法標準形(積和標準形)の簡単化された論理式を示せ。

(2) S 、 X および Y によって Z を与える乗法標準形(和積標準形)の簡単化された論理式を示せ。

解答欄

(1)

(2)

4. マイクロプロセッサ(あるいはマイコン)の内部に備えているレジスタのうち、プログラムカウンタ(PC)および命令レジスタ(IR)とはどのようなものか、簡単に説明せよ。

解答欄

(プログラムカウンタ)

(命令レジスタ)

【学力（前期）】

令和3年度専攻科検査問題（科目名：情報システム）

受検番号 _____

1. 次の説明文に合う用語を解答群の中から選び、[]に（ア）～（ノ）の記号で答えよ。

- (1) [] 2 系統のシステムで構成され、1 方は現用系（主系）として処理を行い、もう一方は待機系（従系）として故障に備えるシステム。
- (2) [] 3 台以上のハードディスクにデータをバイト単位でストライピングし、かつエラー訂正用のパリティ情報をブロック単位に分散して、アクセスが特定のディスクに集中しないようにする技術。
- (3) [] データベースにおいてデータの構造を実体と実体間の関連という概念で可視化した図。
- (4) [] ソースコードを公開しているソフトウェアで、無保証を原則として誰でも自由にソースコードを改変し再配布可能とした考え方。
- (5) [] タスク管理の機能で実行可能状態にあるタスクの中から次に実行すべきタスクに CPU の実行権を与えて実行状態にするプログラム。
- (6) [] ハードディスク等でフラグメンテーションの結果発生した細切れの未使用領域を連続した 1 つの領域にまとめる処理。
- (7) [] メモリにおけるページ置き換えアルゴリズムで参照回数の最も少ないページを置き換える方式。
- (8) [] システム開発手法として参加者全員が持ち回りでレビュー責任者を務めながらレビューを行う手法。
- (9) [] システムの開発で独立性の高い部分ごとに設計、プログラミング、テストの開発行程を繰り返しながら完成度を高めていく手法。
- (10) [] レビュー対象物の作成者が説明者になり、机上でシミュレーションを行うなどして検証する手法。

解答群：（ア）ウォークスルー （イ）デュアルシステム （ウ）ウォータフォールモデル （エ）KJ 図 （オ）ディスパッチャ （カ）SSD
 （キ）LRU （ク）LFU （ケ）OSS （コ）E-R 図 （サ）マルチタスク （シ）プロトタイプモデル （ス）RAID 0 （セ）RAID 1 （ソ）RAID 5
 （タ）OS （チ）FIFO （ツ）ディスクキャッシュ （テ）ネットワーク図 （ト）メモリーインタリーブ （ナ）ラウンドロビン
 （ニ）パイプライン処理 （ヌ）デュプレックスシステム （ネ）ガーベージコレクション （ノ）スパイラルモデル

2. 空のスタックに対して次の操作を行った場合、スタックに残っているデータを答えよ。ただし、解答はスタックの底から順に答えよ。

push 1 → push 2 → push 3 → pop → push 4 → pop → pop → push 5 → push 6 → pop → push 7

答 _____

3. シリンダ数 1000, 1 シリンダ辺りのトラック数 6, 回転数 6,000[rpm], 平均シーク時間 5[ms], 1 トラック辺りの記憶容量 1000 [KB] のハードディスクについて次の問いに答えよ。ただし 1[KB]=1000[B], 1[MB]=1000[KB] で計算する。

- (1) このディスクから 200[KB] の連続したデータを転送するのに必要なデータ転送時間は () である。
- (2) このディスクから 200[KB] の連続したデータを読み出す平均アクセス速度は () である。
- (3) このハードディスクの総容量は () である。

4. IPv4 規格における IP アドレスに関して、カッコ内に適切な用語や数値を書け。なおアドレスはドット (.) 区切りの 10 進数で書くこと。

- (1) クラス B のデフォルトのサブネットマスクは () である。
- (2) IP アドレス 192.168.123.45/24 が属するネットワークのブロードキャストアドレスは () である。
- (3) IP アドレス 192.168.123.45/26 が属するネットワークで使用できるホスト数は () である。